

Rec'd PCT/PTO 21 MAR 2005 #2

PCT/JP03/12313

26.09.03

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

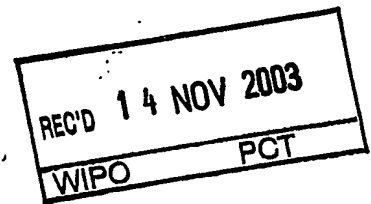
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年10月 4日

出願番号  
Application Number: 特願2002-292007  
[ST. 10/C]: [JP 2002-292007]

出願人  
Applicant(s): 株式会社PFU

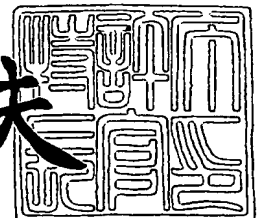


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年10月31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P00106

【提出日】 平成14年10月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/04  
G03B 27/50

【発明者】

【住所又は居所】 石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会  
社ピーエフユー内

【氏名】 山本 忍

【特許出願人】

【識別番号】 000136136

【氏名又は名称】 株式会社ピーエフユー

【代理人】

【識別番号】 100111822

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 章彦

【電話番号】 03-3807-1151

【選任した代理人】

【識別番号】 100108660

【弁理士】

【氏名又は名称】 大川 譲

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 061089

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0008639

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像読取装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された画像データの読取の縦方向及び横方向の各々における複数のサンプルであって、多値データからなる複数のサンプルの各々について、移動平均データ及び 2 次微分データを算出するデータ算出部と、

前記複数のサンプルの各々について、当該移動平均データ及び 2 次微分データに基づいて、これらが所定の関係になる第 1 及び第 2 の位置を検出する位置検出部と、

前記複数のサンプルの各々について検出された前記第 1 及び第 2 の位置に基づいて、平行領域を決定する平行領域決定部と、

前記決定した平行領域に基づいて、前記入力された当該画像の 4 辺の傾きを求める傾き検出部と、

前記検出された傾きに基づいて、前記入力された画像データを補正する傾き補正部とを備える

ことを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】 当該画像読取装置は、更に、

前記入力された画像データから、読取の縦方向及び横方向において、各々、前記複数のサンプルを抽出するサンプル抽出部を備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 3】 前記サンプル抽出部は、当該画像読取装置の外部から指定された抽出割合に従って、前記複数のサンプルを抽出する位置を決定する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 4】 当該画像読取装置は、更に、

前記複数のサンプルの抽出に先立って、前記入力された画像データがカラー画像データ又は 2 値画像データである場合、これに基づいて多値画像データを生成する画像データ変換部を備える

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 5】 前記位置検出部は、前記 2 次微分データが極大であり、かつ

、前記移動平均データよりも大きい値である点を、前記第 1 及び第 2 の位置とする

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 6】 前記位置検出部は、前記 2 次微分データが極小であり、かつ、前記 2 次微分データが極大である点における前記移動平均データの値の極性を反転した値よりも小さい値である点を、前記第 1 及び第 2 の位置とする

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 7】 前記平行領域決定部は、前記読取の縦方向における前記複数のサンプルについての前記第 1 及び第 2 の位置の間の距離の分布に基づいて当該縦方向における前記平行領域を決定し、前記読取の横方向における前記複数のサンプルについての前記第 1 及び第 2 の位置の間の距離の分布に基づいて当該横方向における前記平行領域を決定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 8】 前記傾き検出部は、前記入力された当該画像の 4 辺の直線式を求め、その交点から 4 個の頂点を求め、前記 4 辺の傾きを求める

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 9】 当該画像読取装置は、更に、  
前記検出された傾きに基づいて、前記補正後における前記 4 個の頂点を求め、これにより定まる矩形の画像を取り出して出力する画像出力部を備える

ことを特徴とする請求項 8 に記載の画像読取装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、画像読取装置に関し、特に、画像の品質低下を生じることなく、読み取ったカラー画像又は多値画像の傾きを検出して、当該画像を補正する画像読取装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

イメージスキャナ等の画像読取装置においては、利用者が原稿を原稿台（F B

）上に正しく載置しない場合、読み取った画像データは傾いたものとなる。また、利用者が原稿をドキュメントフィーダ（ADF）上に正しくセットしない場合も、同様に、読み取った画像データは傾いたものとなる。このような状態は、特に、例えばいわゆる A4 版のサイズ of 原稿台等の上に B5 版の原稿を載置等した場合に、原稿が斜めに載置されることにより多く生じる。

#### 【0003】

このような傾いた画像データは、例えば回転処理等の編集処理によって補正することができる。しかし、このような編集処理には多くの処理時間を要するため、高速処理には向いていない。そこで、このような編集処理によらずに、傾き（角度）を検出して画像データを補正する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

#### 【0004】

##### 【特許文献 1】

特開 2002-142084 号（第 3 頁～第 12 頁）

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

このような従来の画像データの傾きの検出処理は、当該画像データが 2 値データである場合に適用可能なものであった。これは、傾き補正がイメージスキャナにより主として文字の原稿を読み取ることを想定していたためである。即ち、2 値データで表される文字の傾きを直して、出力したものを読み易くするために取り入れられたためである。

#### 【0006】

従って、当該画像データが（フル）カラーデータや多値データ（グレースケール）である場合には、当該画像データを一旦 2 値データに変換した後で、前述の画像データの傾きの検出処理を適用していた。このため、カラー画像又は多値画像の傾きを補正した後の画像においては、画像データの変換に起因して、例えば写真の中の人物像の縁がギザギザになってしまう等、画像の品質が低下する場合があった。

#### 【0007】

一方、近年、カラーイメージスキャナの普及により、処理対象の画像が写真等を含むカラー画像又は多値画像であることが多い。そこで、多くの処理時間を要する回転処理等の編集処理によらず、かつ、写真等の部分の品質の低下を生じることなく、カラー画像又は多値画像の傾き（角度）を検出して画像データを補正することが望まれている。

#### 【0008】

本発明は、画像の品質低下を生じることなく、読み取ったカラー画像又は多値画像の傾きを検出して、当該画像を補正する画像読取装置を提供することを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の画像読取装置は、入力された画像データの読取の縦方向及び横方向の各々における複数のサンプルであって多値データからなる複数のサンプルの各々について移動平均データ及び2次微分データを算出するデータ算出部と、複数のサンプルの各々について当該移動平均データ及び2次微分データに基づいてこれらが所定の関係になる第1及び第2の位置を検出する位置検出部と、複数のサンプルの各々について検出された第1及び第2の位置に基づいて平行領域を決定する平行領域決定部と、決定した平行領域に基づいて入力された当該画像の4辺の傾きを求める傾き検出部と、検出された傾きに基づいて入力された画像データを補正する傾き補正部とを備える。

#### 【0010】

本発明の画像読取装置によれば、多値データからなる複数のサンプルを用いて平行領域を決定し、これに基づいて当該画像の4辺の傾きを求め、入力された画像データを補正する。これにより、入力された画像データが多値データ又はカラーデータである場合、これらを2値データに変換することなく、画像データの傾きを補正することができる。従って、画像データの変換に起因して生じる画像の品質の低下を防止することができる。この結果、例えばカラーイメージスキャナで読み取った画像データについて、多くの処理時間を要する回転処理等の編集処理によらず、かつ、写真等の部分の品質の低下を生じることなく、傾き補正する

ことができる。

#### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

図1及び図2は、画像読取装置構成図であり、特に、図1は本発明の画像読取装置の構成の概略を示し、図2は図1の画像読取装置の構成の詳細を示す。

#### 【0012】

画像データ変換部1は、画像データ（以下、入力画像）100が入力されると、指定された画像種別に従って、入力画像100の処理を行う。画像種別は、例えば利用者が読取の種別をカラー、多値、モノクロ（2値）と指定することにより、これに応じて指定される。画像種別が多値画像である場合、画像データ変換部1は、当該入力画像100をそのままサンプル抽出部2へ送る。画像種別がカラー画像又は2値画像である場合、画像データ変換部1は、画像データを変換した上で、サンプル抽出部2へ送る。即ち、例えば24ビットのフルカラーのカラー画像データに基づいて、8ビット（256階調）の多値画像データを生成する。又は、1ビットの2値画像データに基づいて、8ビットの多値画像データを生成する。この場合は、「0（又は黒）」を0階調とし、「1（又は白）」を255階調とする。従って、サンプルの抽出に先立って、入力画像100の多値画像データへの変換が行われる。

#### 【0013】

サンプル抽出部2は、検出位置決定処理部21、y方向についての処理を行う1ライン抽出処理部22、x方向についての処理を行う1ライン抽出処理部23からなる。図3に示すように、y方向が副走査方向であり、読取の縦方向である。また、x方向が、主走査方向であり、読取の横方向である。図3においては、用紙を斜めに載置したために、黒塗りで示す読取領域の中に斜めに白抜きの用紙が読み取られた状態が示されている。

#### 【0014】

検出位置決定処理部21は、画像データ変換部1から多値画像データを受け取ると、検出割合（抽出割合）に従って、サンプルを抽出する位置を決定する。検出割合は、当該画像読取装置の外部から指定され、例えば5%と指定される。例



えば、 $x$ 方向が2500ライン（読取ライン又は画素の列）であるとする、その5%であるから、125個のサンプルを抽出することになる。そこで、検出位置決定処理部21は、サンプルを抽出する位置を20（ $=2500/125$ ）ライン毎と決定する。 $y$ 方向についても、同様に決定される。従って、サンプルを抽出する位置は、図3に白抜きの三角で示すように、均等な間隔とされ、また、 $x$ 方向及び $y$ 方向の走査数の割合に依存して定まる。 $x$ 方向のサンプルは画素 $x_0 \sim x_n$ からなり、 $y$ 方向のサンプルは画素 $y_0 \sim y_n$ からなる。

#### 【0015】

これにより、実際には解像度により異なるが、通常は、縦横の各々につき100～130個のサンプルが得られる。傾きを検出するためのサンプル数としては、この程度で十分である。なお、傾き検出の精度を向上させたければ、サンプル数（即ち、検出割合の%）を増やせばよいが、この場合、処理速度がやや低下する。処理速度を向上させたければ、サンプル数を減らせばよいが、この場合、傾き検出の精度がやや低下する。

#### 【0016】

1ライン抽出処理部22は、検出位置決定処理部21から多値画像データを受け取ると、当該多値画像データから、読取の縦方向（ $y$ 方向）において、複数のサンプルを抽出し、データ算出部3へ送る。サンプルは、図3に示すように、当該読取ラインの1ライン分（画素の1列分）に対応するデータからなる。即ち、入力画像100の当該1読取ラインの画像データから得た多値データである。サンプルの抽出位置は、検出位置決定処理部21の決定に従って、前述の例の場合には20、40、60、・・・ラインの位置とされる。1ライン抽出処理部23も、同様に、検出位置決定処理部21から多値画像データを受け取ると、当該多値画像データから、読取の横方向（ $x$ 方向）において、複数のサンプルを抽出し、データ算出部3へ送る。

#### 【0017】

データ算出部3は、2次微分処理部31、移動平均生成処理部32からなる。2次微分処理部31は、1ライン抽出処理部22及び23の各々から複数のサンプルを受け取ると、当該縦方向及び横方向のサンプルの各々について、2次微分

データを算出して、位置検出部 4 へ送る。また、移動平均生成処理部 32 は、1 ライン抽出処理部 22 及び 23 の各々から複数のサンプルを受け取ると、当該縦方向及び横方向のサンプルの各々について、移動平均データを算出して、位置検出部 4 へ送る。即ち、個々のサンプルにおいて、ピクセル（画素）の各々は、8 ビット（256 階調）の多値データとすると、0～255 のいずれかの値を採る。そこで、当該多値データを 2 回微分すれば、2 次微分データが得られる。また、当該多値データについて周知の演算を行えば、移動平均データが得られる。例えば、一例として、移動平均データ  $Aven = ((n-2) + 2(n-1) + 4n + 2(n+1) + (n+2)) / 10$  である。即ち、多値データであるので、微分が可能となり、移動平均の算出が可能となる。

#### 【0018】

2 次微分データ及び移動平均データの一例を、図 4 乃至図 6 に示す。図 4 乃至図 6 において、曲線 A は移動平均データ  $Aven$ 、曲線 B は、移動平均データ  $Aven$  の極性を反転したデータの内の 2 次微分データ（曲線 C）が極大である 2 個の点の間の区間を、当該 2 次微分データ（曲線 C）が極大である点における移動平均データ  $Aven$  の値  $a$  の極性を反転した値で置き換えたデータ、曲線 C は 2 次微分データである。なお、曲線 B のデータは、読取データに基づくデータとしては実際には存在しないデータであり、後述の本発明の位置検出のために生成されるデータである。

#### 【0019】

図 4 は、例えば、図 3 において、抽出した  $x$  方向のサンプルの左側の部分に相当する。即ち、移動平均データ  $Aven$ （曲線 A）に着目すると、用紙（白抜きの部分）を斜めに載置したために、最初は、用紙が存在しないので画素値がほぼ 0 の領域が連続し、用紙のエッジで画素値が急激に高くなり 235 程度の値（従って、これは完全に白い用紙ではない）となる。なお、2 次微分データ（曲線 B）は画素値の変化に伴って図示のように変化し、また、 $y$  方向についても同様の曲線が得られる（図 5 及び図 6 において同じ）。

#### 【0020】

逆に、図 5 は、例えば、図 3 において、抽出した  $x$  方向のサンプルの右側の部

分に相当する。即ち、移動平均データ  $Aven$  (曲線 A) に着目すると、用紙を斜めに載置したために、最初は、用紙が存在するので画素値が 235 程度の値の領域が連続し、用紙のエッジで画素値が急激に低くなりほぼ 0 となる。

#### 【0021】

図 6 は、図 4 と図 5 とを合成して、用紙を斜めに載置した場合における、2 次微分データ及び移動平均データの概略を示した図である。即ち、用紙を斜めに載置した場合、必ず図 6 に示す曲線が得られる。1 個のサンプルにおいて、例えば移動平均データ  $Aven$  (曲線 A) に着目すると、最初は、用紙が存在しないので画素値がほぼ 0 の領域が連続し、用紙のエッジで画素値が急激に高くなり、この後、用紙が存在するので画素値が 235 程度の値の領域が連続し、用紙のエッジで画素値が急激に低くなりほぼ 0 となる。

#### 【0022】

位置検出部 4 は、エッジ検出処理部 41、検出座標格納部 42 からなる。エッジ検出処理部 41 は、2 次微分処理部 31 及び移動平均生成処理部 32 から、複数のサンプルの各々について、当該移動平均データ及び 2 次微分データを受け取ると、これに基づいて、これらが所定の関係になる第 1 及び第 2 の位置を検出し、検出座標格納部 42 に送る。この第 1 及び第 2 の位置が用紙の両側のエッジとなる。

#### 【0023】

エッジ検出処理部 41 は、図 6 に示すように、2 次微分データが極大であり、かつ、移動平均データよりも大きい値である点を、第 1 の位置  $\alpha 0$  及び第 2 の位置  $\beta 0$  とする。これを外点ということとする。なお、画素値が急激に高くなる側の位置を第 1 の位置  $\alpha$  とし、画素値が急激に低くなる側の位置を第 2 の位置  $\beta$  とする。画素値が急激に高くなるか又は低くなる位置では、必ず、2 次微分データが極大であり、かつ、移動平均データよりも大きくなる。従って、2 次微分データが極大であり、かつ、移動平均データよりも大きくなる位置は、用紙のエッジであると考えてよい。

#### 【0024】

また、エッジ検出処理部 41 は、図 6 に示すように、2 次微分データが極小で

あり、かつ、2次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転した値よりも小さい値である点を、第1の位置 $\alpha n$ 及び第2の位置 $\beta n$ とする。これを内点（外点よりも内側の点）ということとする。画素値が急激に高くなるか又は低くなる位置では、必ず、2次微分データが極小であり、かつ、2次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転した値よりもより小くなる。従って、2次微分データが極小であり、かつ、2次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転した値よりも小くなる位置も、用紙のエッジであると考えてよい。なお、外点のみを求めて内点を求めないようにしてもよく、逆に、内点のみを求めて外点を求めないようにしてもよい。

#### 【0025】

検出座標格納部42は、図7（A）に示すように、検出座標テーブル421を作成する。検出座標テーブル421は、複数のサンプルの各々に付されたユニークな番号と、当該サンプルについて検出されたエッジ検出処理部41からの外点及び内点とを格納する。検出座標格納部42は、複数のサンプルの全てについてその外点及び内点を格納すると、これを平行領域決定部5に通知する。

#### 【0026】

平行領域決定部5は、検出座標格納部42からの通知を受けると、複数のサンプルの各々について検出された第1及び第2の位置に基づいて、平行領域を決定して、その結果（位置座標）を傾き検出部6に通知する。

#### 【0027】

このために、平行領域決定部5は、検出座標テーブル421を参照して、外点の第2の位置 $\beta 0$ （の座標の値）から第1の位置 $\alpha 0$ （の座標の値）を引くことにより、第1及び第2の位置の間の距離（図6参照）を算出する。又は、内点の第2の位置 $\beta n$ （の座標の値）から第1の位置 $\alpha n$ （の座標の値）を引くことにより、第1及び第2の位置の間の距離を算出する。第1及び第2の位置の間の距離は、これがほぼ一定となった時の値が、用紙の幅に相当する。この時、図6から判るように、外点を用いると用紙の幅は広く算出される傾向にあり、内点を用いると用紙の幅は狭く算出される傾向にある。そこで、外点の第1及び第2の位

置の間の距離と、内点の第1及び第2の位置の間の距離との平均を、当該サンプルについての第1及び第2の位置の間の距離としてもよい。これらのいずれを用いるかは、例えば利用者による当該画像読取装置の外部からの指示入力により定まる。

#### 【0028】

次に、平行領域決定部5は、第1及び第2の位置の間の距離の分布（ヒストグラム）を求める。第1及び第2の位置の間の距離の分布の一例を、図8及び図9に示す。図8は、x方向（読取の横方向）における、複数のサンプルについての第1及び第2の位置の間の距離の分布を示す。この例の場合、多くのサンプルの距離が約2380の位置にあるので、当該距離は約2380画素分に相当する距離を中心に分布することが判る。図9は、y方向（読取の縦方向）における、複数のサンプルについての第1及び第2の位置の間の距離の分布を示す。この例の場合、多くのサンプルの距離が約1680の位置にあるので、当該距離は約1680画素分に相当する距離を中心に分布することが判る。

#### 【0029】

第1及び第2の位置の間の距離のヒストグラムは、通常、図7（B）に示すように、ある程度の幅を持って分布する形状となる。そこで、平行領域決定部5は、当該分布の幅を平行認識領域とする。即ち、平行領域を決定する。例えば、当該分布の幅は、当該分布の中心値に対して所定の値を加算及び減算して求まる幅である。具体的には、平行領域決定部5は、読取の縦方向について、前記分布に基づいて、前記分布の幅を平行認識領域とすることにより、平行領域を決定する。また、平行領域決定部5は、読取の横方向について、前記分布に基づいて、前記分布の幅を平行認識領域とすることにより、平行領域を決定する。

#### 【0030】

傾き検出部6は、平行領域決定部5から決定した平行領域を受け取ると、これに基づいて、入力された当該画像の4辺の傾きを求める。このために、傾き検出部6は、y方向についての処理を行う直線式処理部61、x方向についての処理を行う直線式処理部62、交点座標算出処理部63、角度算出処理部64からなる。

## 【0031】

直線式処理部 61 は、y 方向についての平行領域を受け取ると、図 7 (C) に示すように、当該画像の y 方向の 2 辺（左辺及び右辺）の直線式を求める。このために、直線式処理部 61 は、検出座標テーブル 421 を参照して、第 1 及び第 2 の位置の間の距離が前記 y 方向の平行領域の範囲内にある y 方向の複数のサンプル（のみ）を抽出する。そして、直線式処理部 61 は、これらの複数のサンプルの第 1 の位置の座標を用いて、周知の最小二乗法により、直線式を求める。これが左辺の直線式である。また、直線式処理部 61 は、これらの複数のサンプルの第 2 の位置の座標を用いて、周知の最小二乗法により、直線式を求める。これが右辺の直線式である。

## 【0032】

同様にして、直線式処理部 62 は、x 方向についての平行領域を受け取ると、図 7 (C) に示すように、当該画像の x 方向の 2 辺（上辺及び下辺）の直線式を求める。即ち、直線式処理部 61 は、第 1 及び第 2 の位置の間の距離が前記 x 方向の平行領域の範囲内にある x 方向の複数のサンプルを抽出し、これらのサンプルの第 1 及び第 2 の位置の座標を用いて、各々、最小二乗法により、上辺の直線式及び下辺の直線式を求める。

## 【0033】

交点座標算出処理部 63 は、図 7 (C) に示すように、直線式処理部 61 及び 62 からの 4 辺の直線式を用いて、その交点（白丸で示す）から傾いた当該画像の 4 個の頂点を求める。これらは、図 7 (C) から判るように、各連立方程式を解くことにより得られる。交点座標算出処理部 63 は、求めた 4 個の頂点を、角度算出処理部 64 及び画像出力部 8 に通知する。

## 【0034】

角度算出処理部 64 は、図 10 (A) に示すように、前述の 4 個の頂点に基づいて、当該画像の前記 4 辺の傾きを求め、傾き補正部 7、及び、図示しないが、画像出力部 8 へ送る。傾き  $\theta$  は、図 10 (A) から判るように、例えば、三角形 T についての  $\tan^{-1} \theta$  を求めることにより得られる。 $\tan^{-1} \theta$  は、図 10 (A) の点線で示す直線式から、各連立方程式を解くこと等により得られる。点線

で示す直線式は、当該三角形 T に含まれる 2 個の頂点の座標から得られる。他の傾きについても、同様である。

#### 【0035】

傾き補正部 7 は、角度算出処理部 64 から検出された傾きを受け取ると、これに基づいて、入力画像 100 の傾きを補正し、図 10 (B) に示すように、補正画像 200 を得る。このために、特に図示はしないが、傾き補正部 7 は、画像データ変換部 1 から変換前の入力画像 100 を受け取り、保存する。入力画像 100 の傾きの補正は、種々の処理によることができる。例えば、周知の回転処理によってもよく、前述の特開 2002-142084 号に示される処理によってもよい。補正画像 200 は所定の格納領域（図示せず）に格納される。

#### 【0036】

画像出力部 8 は、交点座標算出処理部 63 から受け取った傾いた画像の 4 個の頂点と、角度算出処理部 64 から受け取った傾きとに基づいて、補正後における 4 個の頂点（白丸で示す）を求める。これらは、入力画像 100 の傾きの補正の処理に応じた演算処理により得られる。そして、画像出力部 8 は、補正画像 200 から、補正後における 4 個の頂点により定まる矩形の画像（のみ）を取り出して（切り出して）、これを出力画像（切り出し画像）300 として出力する。

#### 【0037】

図 11 は、画像傾き補正処理フローであり、本発明の画像読取装置における画像傾き補正処理について示す。

#### 【0038】

画像データ変換部 1 が、入力画像 100 が入力されると（ステップ S1）、画像種別を調べ（ステップ S2）、画像種別がカラー画像又は 2 値画像である場合、当該入力画像 100 を多値画像データに変換し（ステップ S3）、ステップ S4 へ進む。画像種別が多値画像である場合、ステップ S3 を省略する。この後、サンプル抽出部 2 が、図 3 に示すように、検出割合（抽出割合）に従って、当該多値画像データから、読取の縦方向（y 方向）及び横方向（x 方向）において、複数のサンプルを抽出する（ステップ S4）。次に、データ算出部 3 が、縦方向及び横方向の複数のサンプルの各々について、図 4 及び図 5 に示すように、2 次

微分データ及び移動平均データを算出する（ステップS5）。

【0039】

次に、位置検出部4が、図7（A）に示すように、検出座標テーブル421を作成し（ステップS6）、1個のサンプルを取り出して（ステップS7）、図6に示すように、2次微分データが極大であり、かつ、移動平均データよりも大きい値である外点（第1の位置 $\alpha 0$ 及び第2の位置 $\beta 0$ ）を検出し（ステップS8）、当該2次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転させた値の曲線Bを求めた後に（ステップS9）、図6に示すように、2次微分データが極小であり、かつ、2次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転させた値よりも小さい値である内点（第1の位置 $\alpha n$ 及び第2の位置 $\beta n$ ）を検出する（ステップS10）。この後、位置検出部4が、当該サンプルが最後のサンプルか否かを調べる（ステップS11）。最後のサンプルでない場合、ステップS7以下を繰り返す。

【0040】

なお、外点及び内点の検出においては、2次微分データが極大である点の検出が先に行なわれなければならない。従って、図6から判るように、ステップS7で取り出した1個のサンプルについて、ステップS8において当該サンプルであるデータ列の先頭及び最後尾の双方から検出処理を開始して、外点即ち2次微分データが極大である点を検出し、ステップS10において双方の内点を検出する。実際には、例えば当該サンプルの先頭から検出処理を開始して、外点 $\alpha 0$ を検出し、ステップS8の後にステップS10において内点 $\alpha n$ を検出し、内点 $\alpha n$ を検出したら当該方向からの検出処理を停止し、次に、当該サンプルの最後尾から検出処理を開始して、外点 $\beta 0$ を検出し、ステップS8の後にステップS10において内点 $\beta n$ を検出する。

【0041】

最後のサンプルである場合、平行領域決定部5が、図8及び図9に示すように、複数のサンプルの各々についての第1及び第2の位置の間の距離の分布（ヒストグラム）を求め、これに基づいて、図7（B）に示すように、平行領域（平行認識領域）を決定する（ステップS12）。



## 【0042】

次に、傾き検出部6が、平行領域に基づいて、図7(C)に示すように、y方向の2辺(左辺及び右辺)の直線式及びx方向の2辺(上辺及び下辺)の直線式を求め(ステップS13)、これらの4辺の直線式を用いて、その交点から傾いた当該画像の4個の頂点を求め(ステップS14)、更に、これらの4個の頂点に基づいて、当該画像の4辺の傾きを求める(ステップS15)。

## 【0043】

次に、傾き補正部7が、図10(A)に示すように、前記傾きに基づいて、入力画像100の傾きを補正し、図10(B)に示すように、補正画像200を得る(ステップS16)。この後、画像出力部8が、傾いた画像の4個の頂点と傾きとに基づいて、補正後における4個の頂点を求め(ステップS17)、図10(B)に示すように、補正画像200から補正後における4個の頂点により定まる矩形の画像を切り出して、これを出力画像300として出力する(ステップS18)。

## 【0044】

## 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、画像読取装置において、多値データからなる複数のサンプルを用いて平行領域を決定し、これに基づいて当該画像の4辺の傾きを求め、入力された画像データを補正することにより、入力された画像データが多値データ又はカラーデータである場合、これらを2値データに変換することなく、画像データの傾きを補正することができるので、画像データの変換に起因して生じる画像の品質の低下を防止することができる。この結果、例えばカラーイメージスキャナで読み取った画像データについて、多くの処理時間を要する回転処理等の編集処理によらず、写真等の部分の品質の低下を生じることなく、傾き補正することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

画像読取装置構成図であり、画像読取装置の構成の概略を示す。

## 【図2】

画像読取装置構成図であり、画像読取装置の構成の詳細を示す。

【図 3】

画像傾き補正処理説明図である。

【図 4】

画像傾き補正処理説明図である。

【図 5】

画像傾き補正処理説明図である。

【図 6】

画像傾き補正処理説明図である。

【図 7】

画像傾き補正処理説明図である。

【図 8】

画像傾き補正処理説明図である。

【図 9】

画像傾き補正処理説明図である。

【図 10】

画像傾き補正処理説明図である。

【図 11】

画像傾き補正処理フローであり、本発明の画像読取装置における画像傾き補正処理について示す。

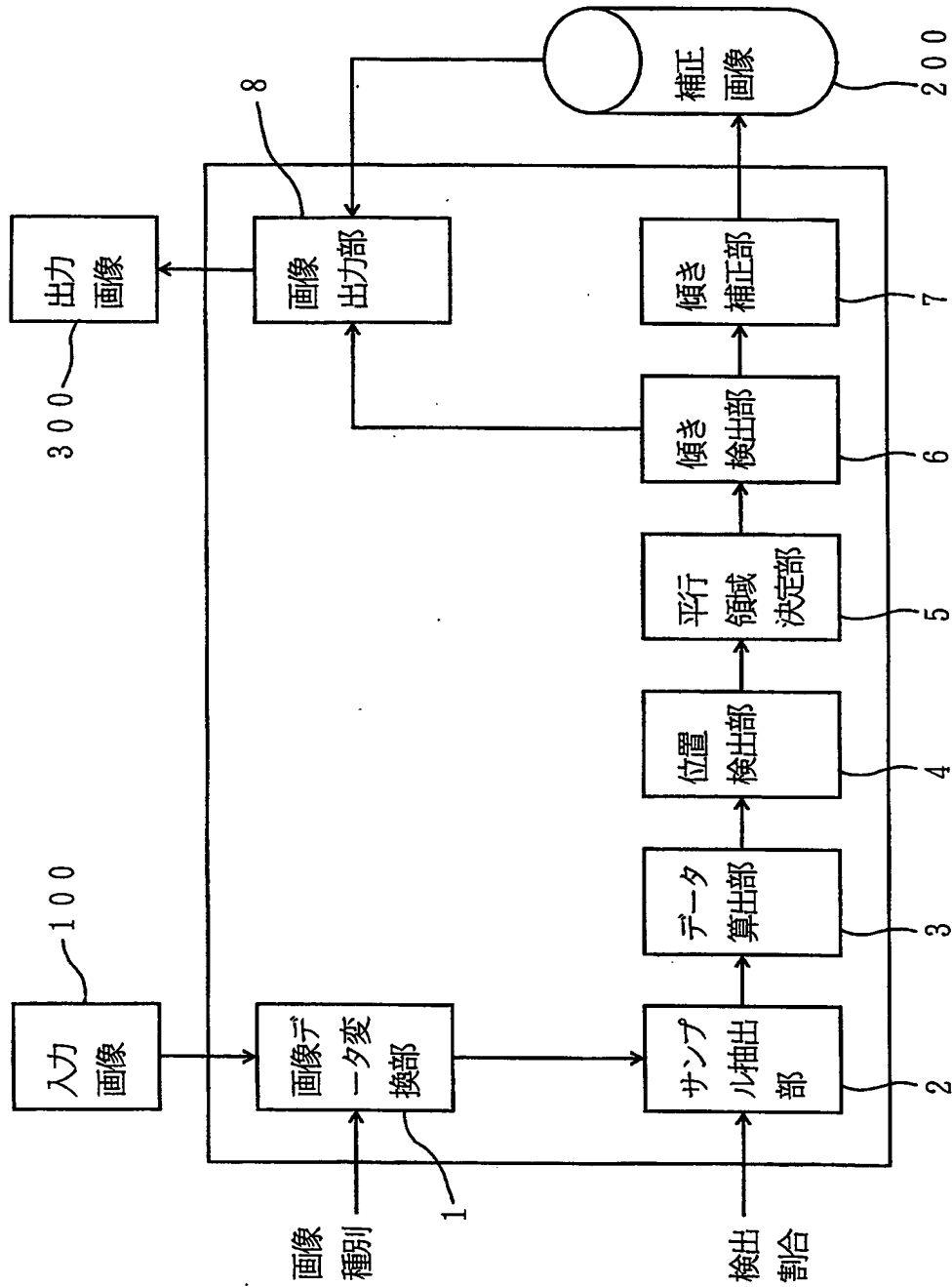
【符号の説明】

- 1 画像データ変換部
- 2 サンプル抽出部
- 3 データ算出部
- 4 位置検出部
- 5 平行領域決定部
- 6 傾き検出部
- 7 傾き補正部
- 8 画像出力部

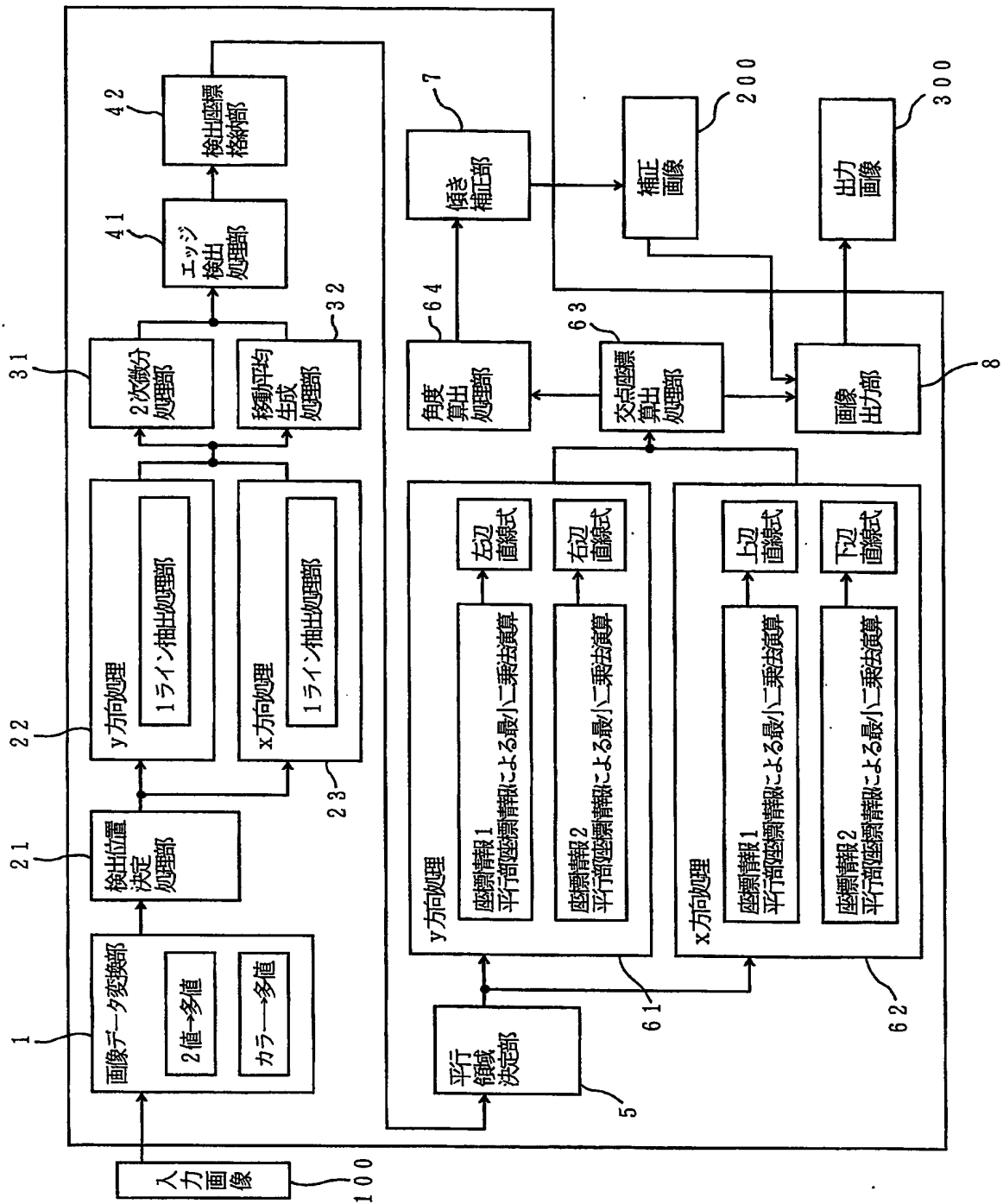
【書類名】

図面

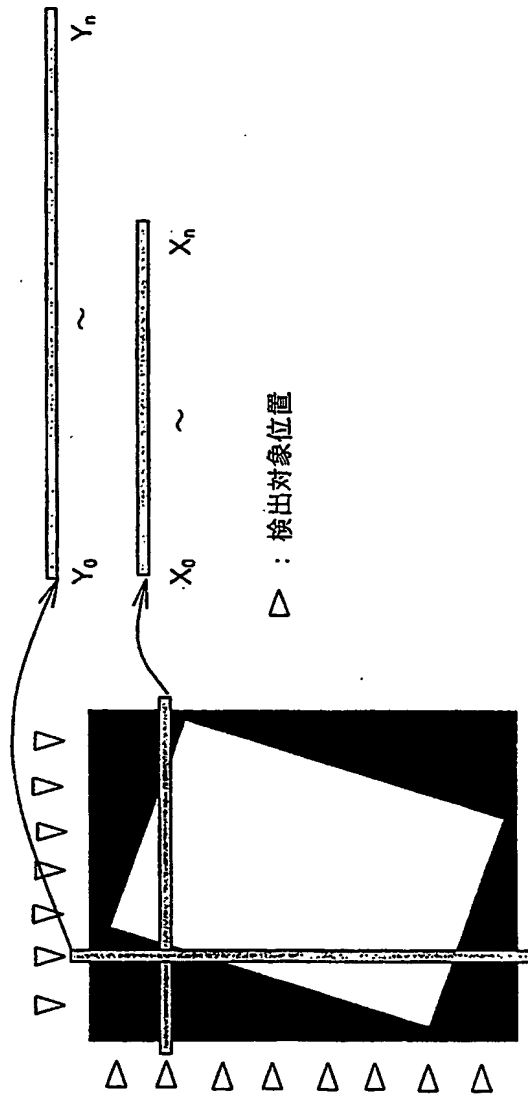
【図 1】



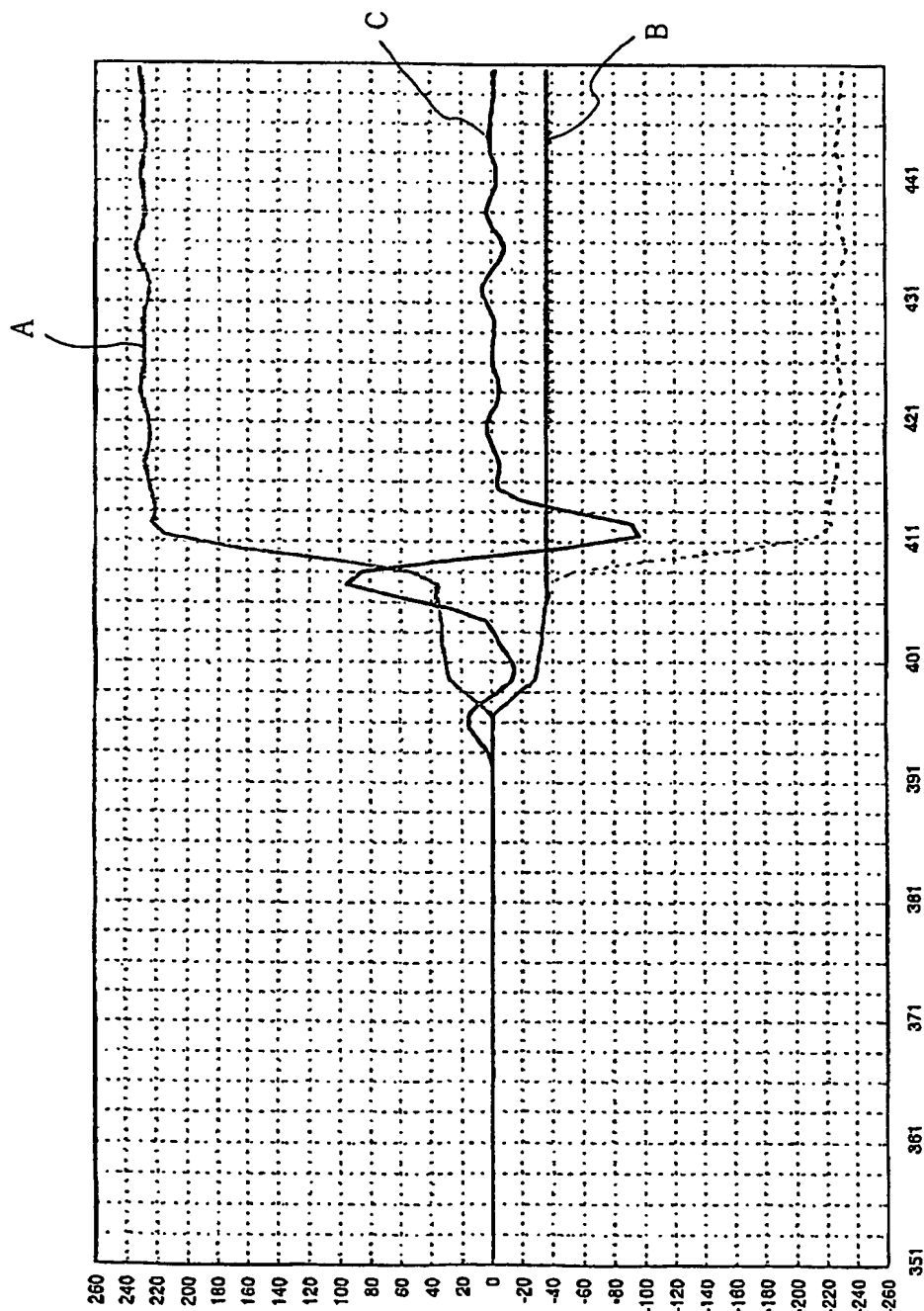
【図 2】



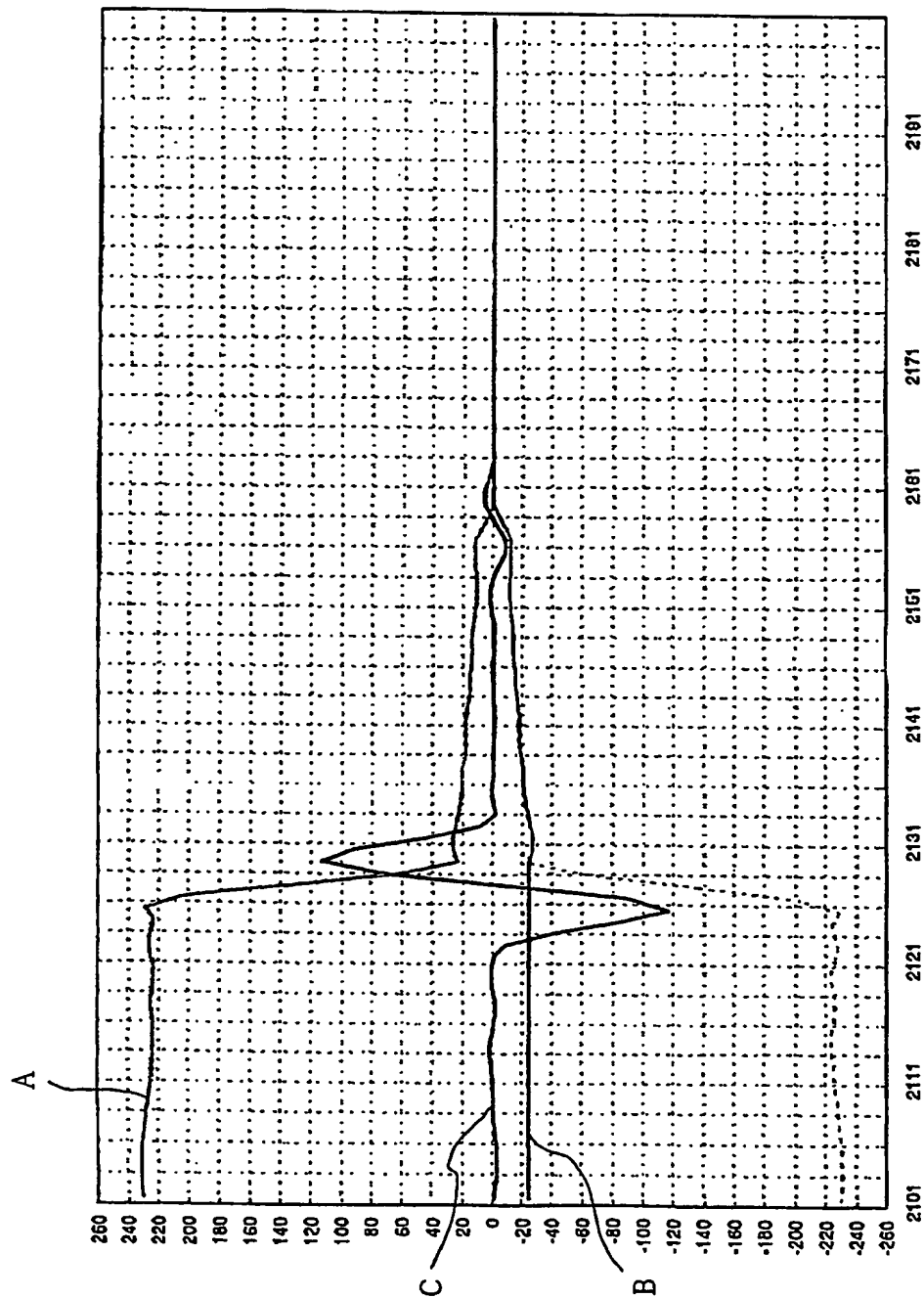
【図 3】



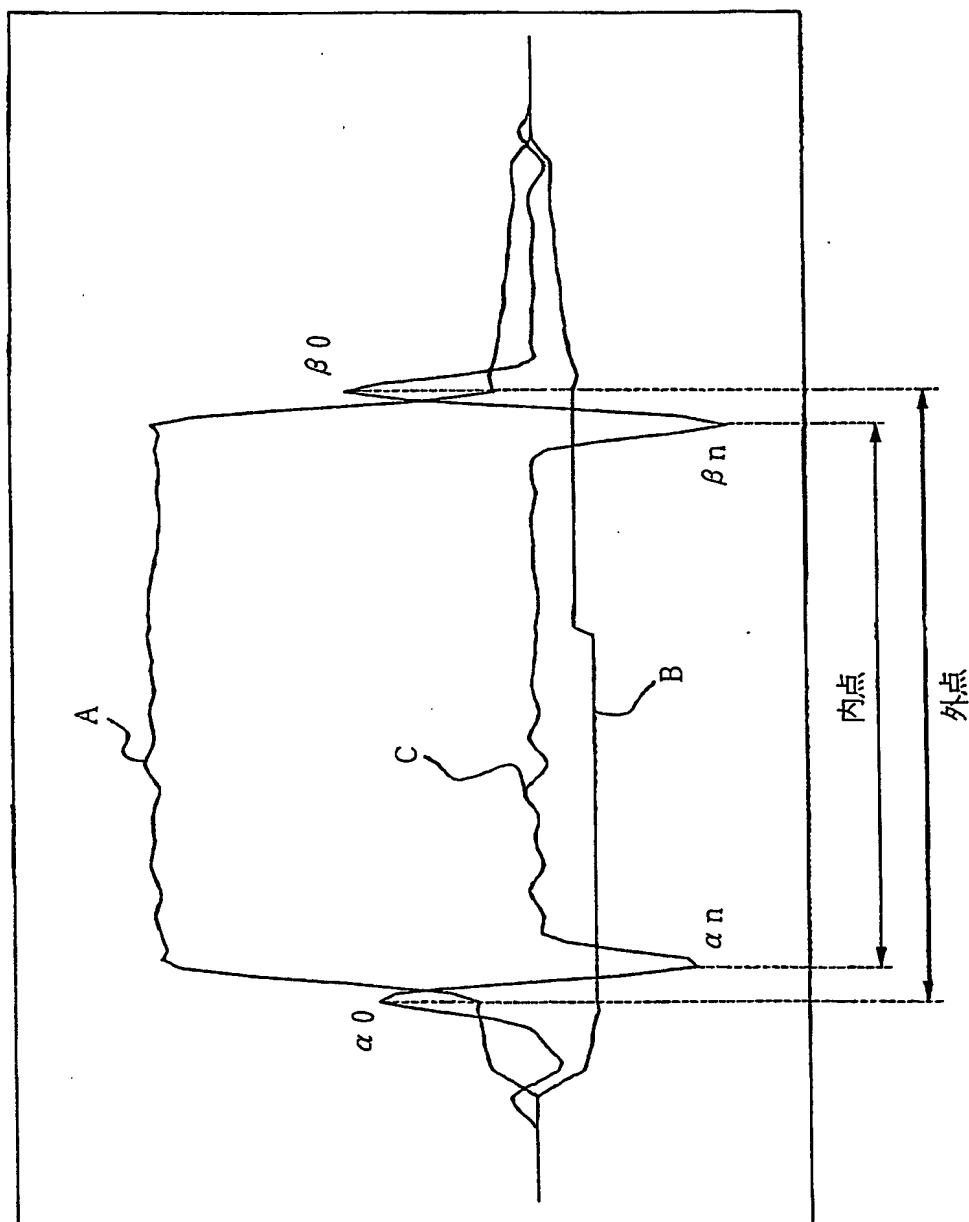
【図 4】



【図 5】



【図 6】





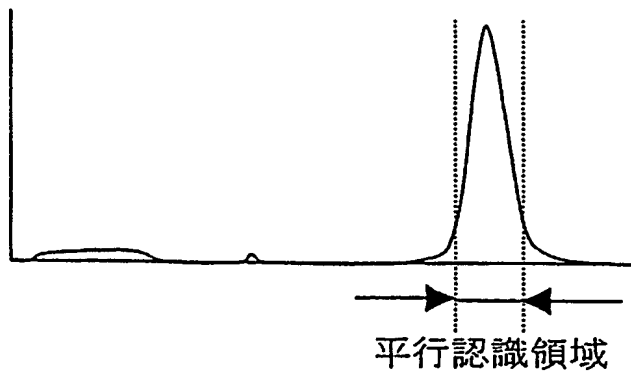
【図 7】

(A)

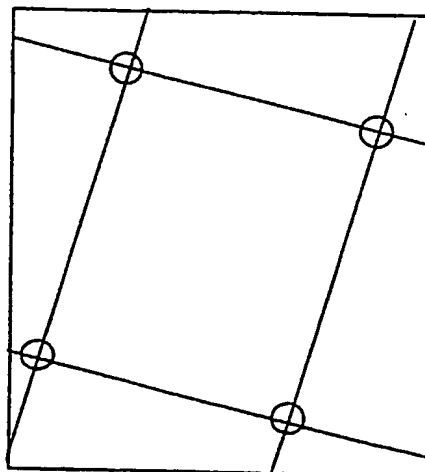
位置	外点 0/n		内点 0/n	
0	$\alpha 0$	$\beta 0$	$\alpha n$	$\beta n$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
n	$\alpha 0$	$\beta 0$	$\alpha n$	$\beta n$

421

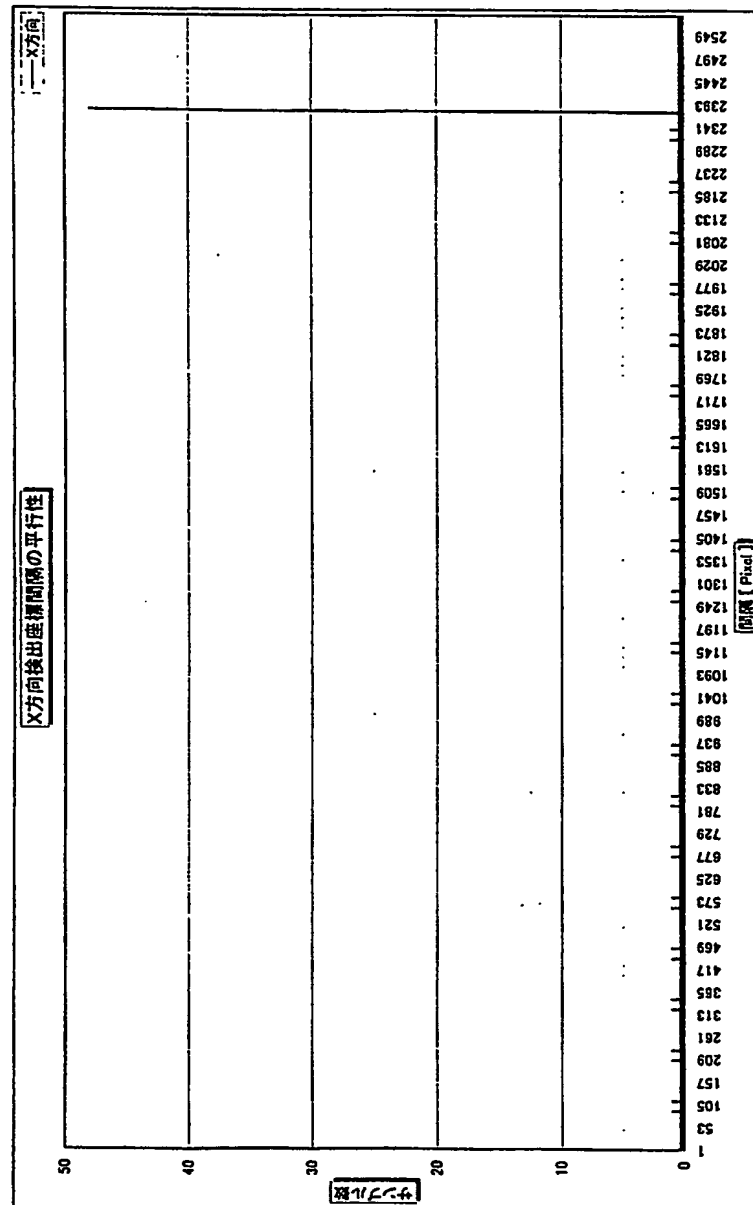
(B)



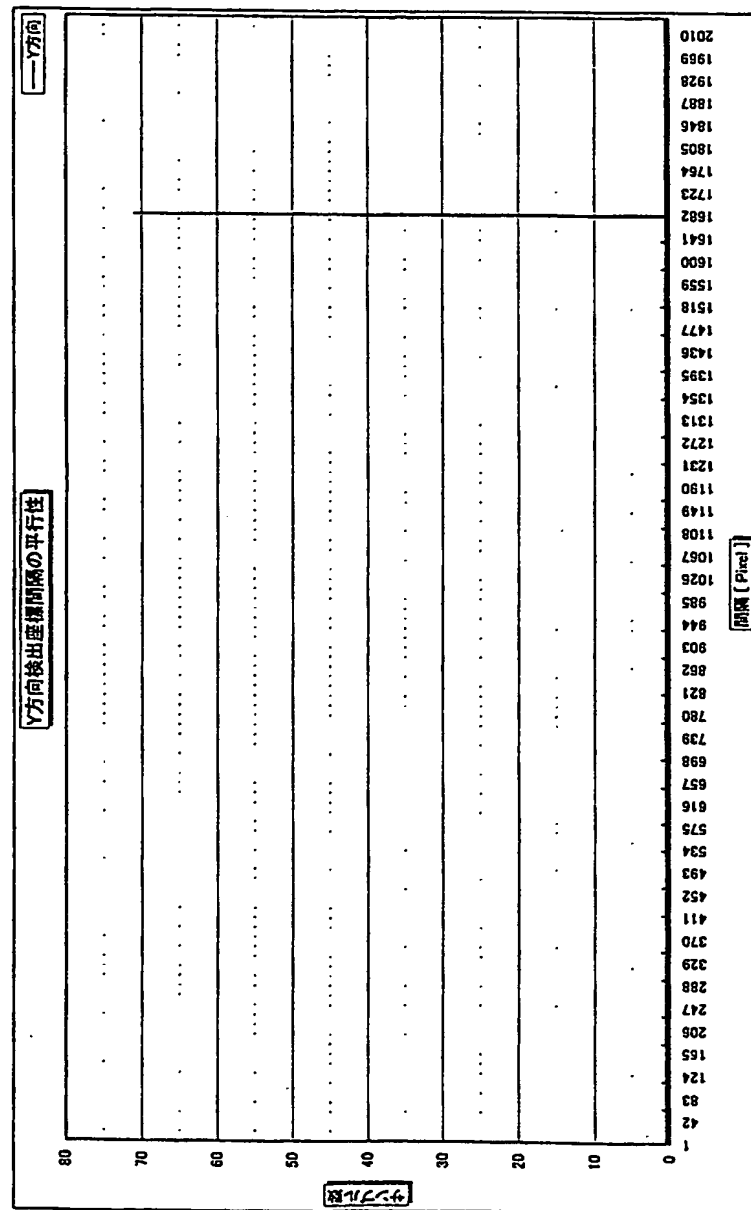
(C)



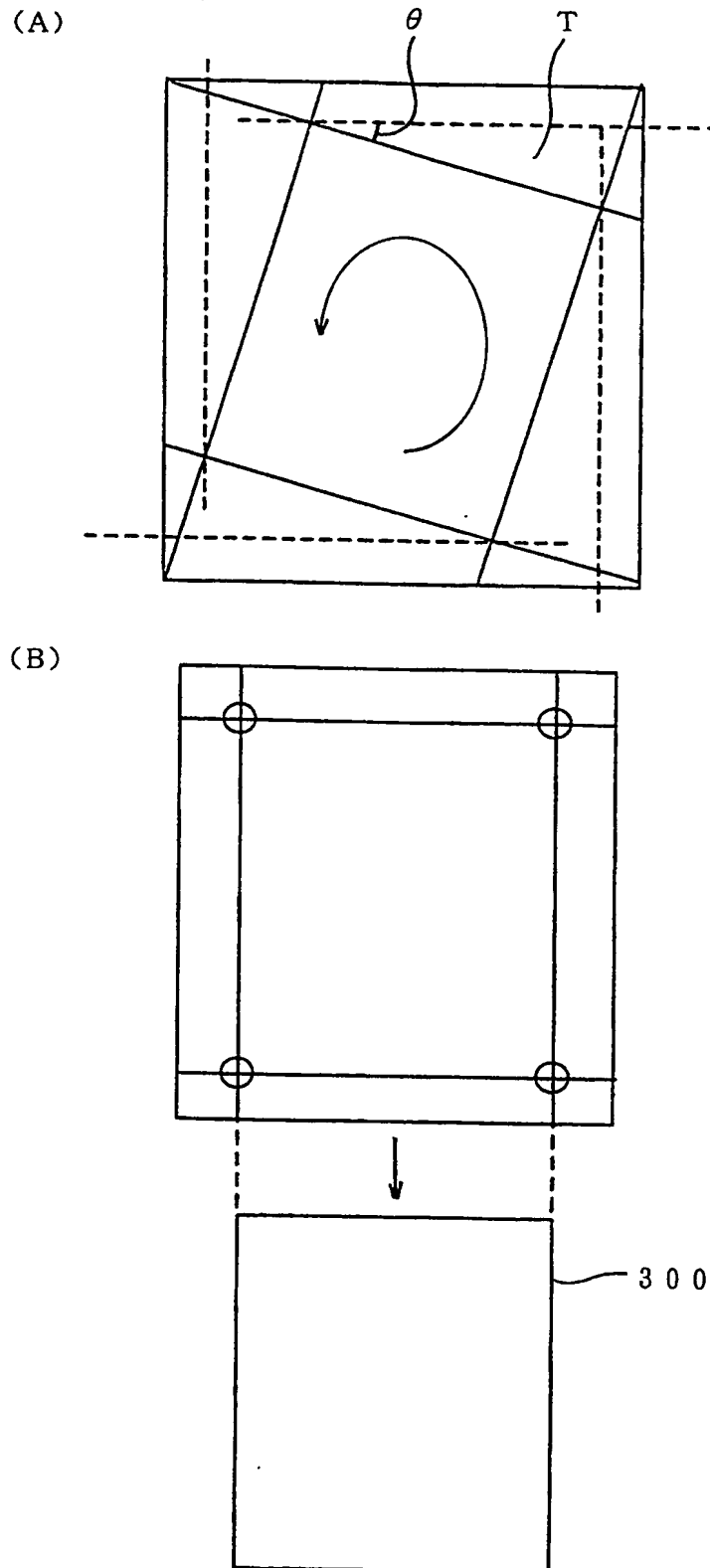
【図 8】



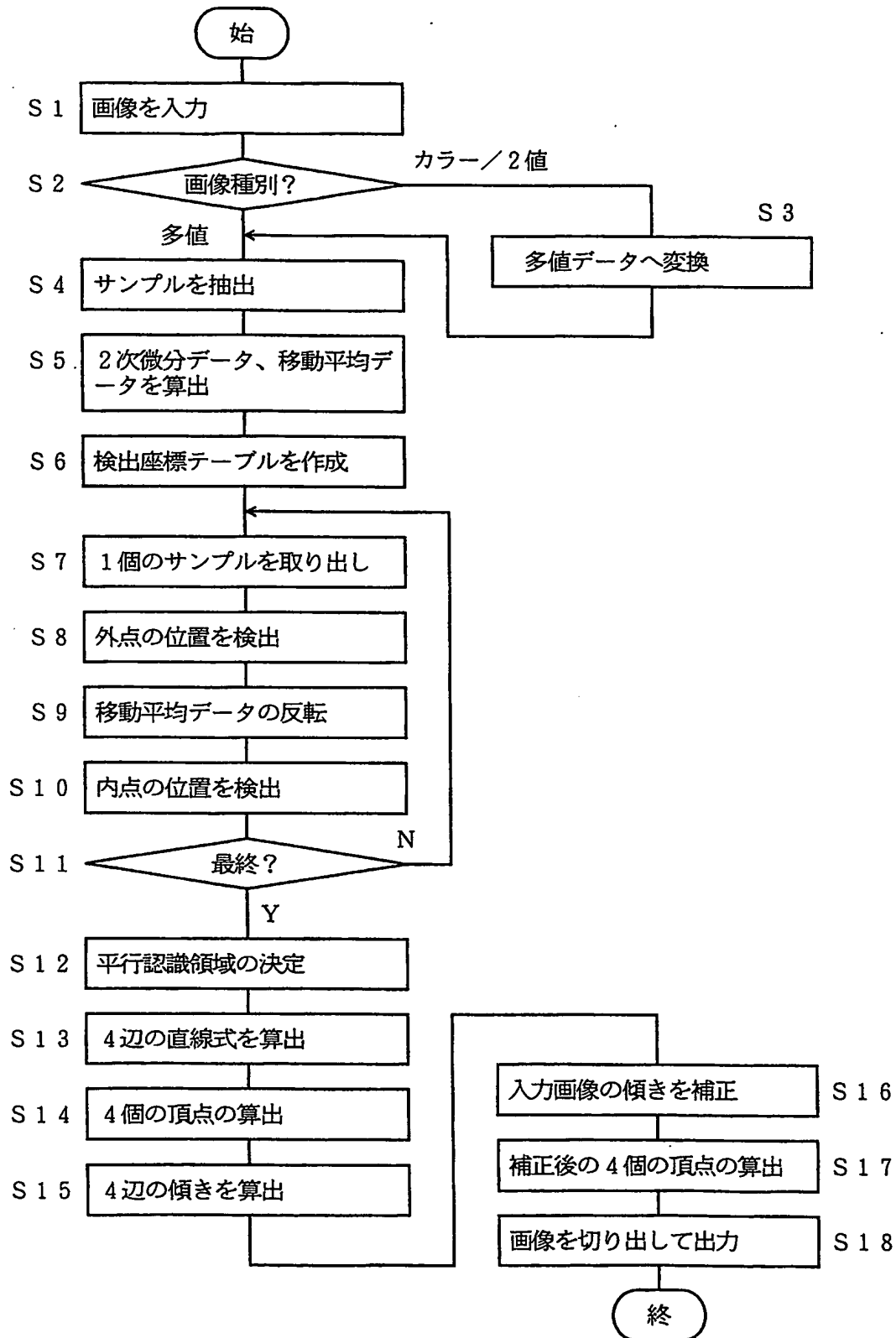
【図 9】



【図 10】



【図 11】



**【書類名】 要約書**

**【要約】** 本発明は、画像読取装置に関し、品質低下を生じることなく読み取ったカラー又は多値画像の傾きを検出して補正することを目的とする。

**【解決手段】** 画像読取装置は、多値データからなる複数のサンプルの各々について移動平均データ及び２次微分データを算出するデータ算出部 31、32 と、移動平均データ及び２次微分データが所定の関係になる第１及び第２の位置を検出する位置検出部 41、42 と、第１及び第２の位置に基づいて平行領域を決定する平行領域決定部 5 と、平行領域に基づいて傾きを求める傾き検出部 61～64 と、傾きに基づいて画像データを補正する傾き補正部 7 とを備える。

**【選択図】 図 2**

特願 2002-292007

出願人履歴情報

識別番号

[000136136]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

石川県河北郡宇ノ気町字宇野気ヌ98番地の2

氏 名

株式会社ピーエフユー

2. 変更年月日

2003年 4月 7日

[変更理由]

名称変更

住 所

石川県河北郡宇ノ気町字宇野気ヌ98番地の2

氏 名

株式会社PFU